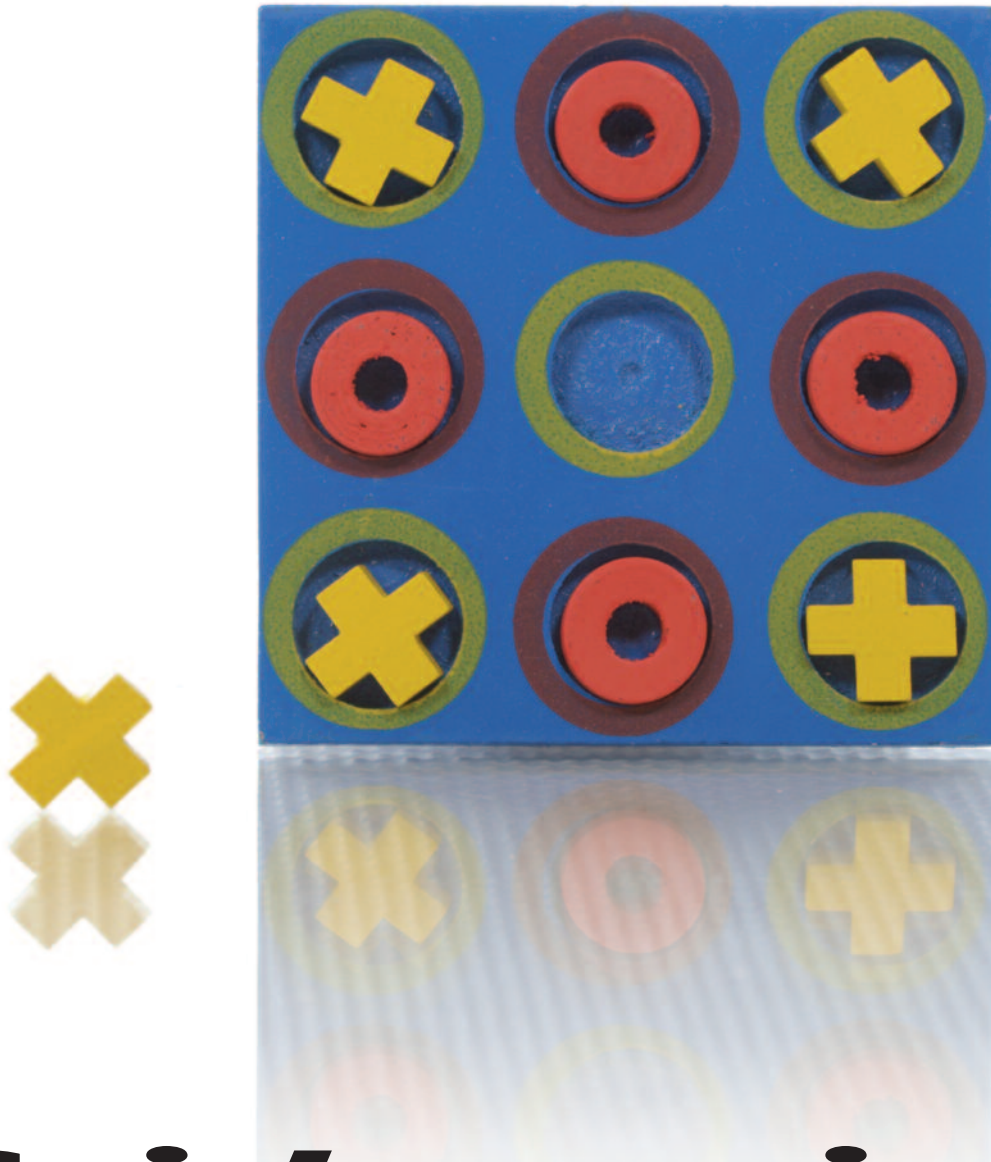


# **CS4FN**

***Computerwissenschaften mit Spaßfaktor***



## ***Spiele gewinnen: der perfekte Tic Tac Toe-Spieler***

# ***Spiele gewinnen: der perfekte Tic Tac Toe-Spieler***

Von Paul Curzon, Queen Mary, University of London mit Unterstützung von Google und EPSRC

**Altersgruppe:** 10 – 11+

**Vorausgesetzt Fähigkeiten:** allgemeine Problemlösung

**Zeit:** 50 Minuten +

**Größe der Gruppe:** 4-30

## ***Schwerpunkt***

**Was ist ein Programm?**

**Wie können Computer Menschen bei Spielen schlagen?**

## ***Zusammenfassung***

Die Gruppe arbeitet in Teams, um Anweisungen zu erstellen (ein "Programm"), um Tic Tac Toe zu spielen. Danach findet ein Turnier zwischen den Programmen der verschiedenen Teams statt, um festzustellen, wer am besten spielt.

## ***Ziele***

Diese Aktivität führt in die Programmierung ein und erläutert, wie ein Computer ein Brettspiel wie Schach gewinnen kann. Der Schwerpunkt liegt darauf, dass Programmierung eher etwas mit Problemlösung und weniger mit der Fähigkeit, in einer Programmiersprache zu schreiben, zu tun hat.

## ***Technische Begriffe***

Programm, künstliche Intelligenz, Spielbaum.

## ***Materialien***

- Kartensätze für Spielzüge: 9 für jedes Team
- Anweisungsblatt für Spieler 1: 1 für jedes Team
- Anweisungsblatt für Spieler 2: 1 für jedes Team
- Kartensatz für zufällige Spielzüge: 1 für jedes Team
- Papier, Stifte
- Schachcomputer (optional – nur zum Vorzeigen!)
- Großes Tic Tac Toe Spielbrett (optional) - alternativ Whiteboard

## **Aktivität**

### **Vorbereitung**

Kopieren Sie ausreichende Materialien für die Klasse, schneiden Sie die Karten für Spielzüge zurecht und stapeln Sie sie. Jede Gruppe benötigt 9 Sätze à 10 Karten.

### **Der Aufhänger:**

Ein Aufhänger ist die Aktivität "Intelligentes Stück Papier". Sie fungiert als Aufhänger und gibt eine Idee, was das Ziel der Hauptaufgabe ist. Zeigen Sie der Klasse einen Schachcomputer. Erklären Sie, dass Menschen nicht mehr die besten Schachspieler des Planeten sind. Maschinen sind besser!

### **Erläutern Sie Folgendes:**

In den 1950er Jahren wurde behauptet, dass ein Computer eines Tages die besten

Schachspieler schlagen würde. Schachspieler machten sich über diese Idee lustig. Sie waren der Meinung, dass Schach spielen echte Intelligenz verlangte, etwas, das Maschinen nie haben würden. Im Jahr 1997 schlug der Schachcomputer Deep Blue den Weltmeister im Schach Garry Kasparov in einem Turnier. War

Deep Blue der Intelligenterer von beiden? Er hat sich nur an sein Programm und die Anweisungen gehalten, die Computerprogrammierer vorgegeben haben. Wie hat er das getan? Mit dieser Aktivität werden wir herausfinden, wie Computer Spiele gewinnen können, indem wir ein Programm für Tic Tac Toe erstellen werden.

### **Aufbau**

Teilen Sie die Klasse in Gruppen von 4 bis 6 Teilnehmer. Jede Gruppe muss ein Programm (Anweisungen) erstellen, das Tic Tac Toe perfekt spielt. Ein Spieler, der nichts über das Spiel weiß, sollte nie verlieren, wenn er/sie den Anweisungen der Gruppe folgt. Wenn beide Spieler perfekt spielen, sollte das Spiel unentschieden ausgehen, daher ist das Mindestziel, dass das Programm nie verlieren darf. Es sollte jedoch in der Lage sein, zu gewinnen, wenn der Gegner einen Fehler macht.

Wie? Jedes Team erstellt eine Abfolge von Anweisungen für jeden der 9 Spielzüge eines kompletten Spiels. Dies bedeutet die Programmierung von 5 Abfolgen von Anweisungen für Spieler 1 und 4 Abfolgen von Anweisungen für Spieler 2.

Die Anweisungen können auf die beschränkt werden, die auf den Anweisungskarten zur Verfügung gestellt werden. Die Anweisungen, die für jeden Spielzug verfügbar sind, lauten wie folgt:

- Ziel sind 3 in einer Zeile
- Blockiere 3 in einer Zeile
- Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen meines letzten Spielzugs in einer Ecke gegenüberliegt
- Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen des letzten Spielzugs meines Gegners in einer Ecke gegenüberliegt
- Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen
- Setze eine Spielfigur in ein freies Eckkästchen
- Setze eine Spielfigur in die Mitte
- Setze eine Spielfigur in ein Kästchen an der Kante (keine Ecke)
- Wenn der andere Spieler die gegenüberliegenden Ecken besetzt hat, setze eine Spielfigur in ein Randkästchen (kein Eck)
- Setze eine Spielfigur auf derselben Seite, auf der ich meinen letzten Spielzug in einer Ecke ausgeführt habe

Die Anweisungen müssen in der Reihenfolge, in der sie gespielt werden sollen, auf einen Stapel gelegt werden. Sobald eine Reihenfolge festgelegt ist, schreiben die Teams eine Zahl auf jede Karte, um deren Position im Stapel zu kennzeichnen. Dann legen sie den Stapel auf das Brett. Am Ende sollte jeder Lehrer einen Stapel mit einer oder mehreren Karten auf jeder Position der Spielbretter haben.

### Beispiel

Das einfachste Programm, das erfolgreich spielt (wenn auch schlecht), wäre eine einzige Anweisung für jeden Spielzug:

1. Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen  
(Da dieses Programm die Leerstelle nicht festlegt, wird diese zufällig ausgewählt. Siehe unten.)

Jeder Spielzug kann aus mehr als einer Anweisung bestehen. Für jede Anweisung geht das Programm die Liste der Anweisungen durch, bis es eine Anweisung findet, die ausgeführt werden kann. Eine mögliche Liste an Spielzügen wäre zum Beispiel:

1. Setze eine Spielfigur in die Mitte
2. Setze eine Spielfigur in ein freies Eckkästchen
3. Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen

Das bedeutet, dass die erste Anweisung für diesen Spielzug die Anweisung "Setze eine Spielfigur in die Mitte" ist. Wenn dies jedoch nicht möglich ist (z. B. weil der andere Spieler diese Stelle bereits besetzt hat), wird die zweite Anweisung in der Liste getestet: "Setze eine Spielfigur in ein freies Eckkästchen".

Da diese Anweisung die genaue Ecke nicht angibt und mehrere frei sein können, wählt das Programm erneut zufällig aus (siehe unten). Wenn alle Ecken bereits voll sind, wird stattdessen die dritte Anweisung ausgeführt und die Spielfigur wird in ein leeres Eckkästchen gesetzt.

Für jeden Spielzug ist eine Liste von Anweisungen in dieser Form notwendig. Ein einfaches (und offensives) Programm für einen Spieler, der das Spiel beginnt, wäre beispielsweise:

SPIELER 1, SPIELZUG 1:

- 1 Setze eine Spielfigur in die Mitte
- 2 Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen

SPIELER 1, SPIELZUG 2:

- 1 Setze eine Spielfigur in ein leeres Eckkästchen
- 2 Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen

SPIELER 1, SPIELZUG 3:

- Ziel sind 3 in einer Zeile
- 2 Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen

SPIELER 1, SPIELZUG 4:

- Ziel sind 3 in einer Zeile
- 2 Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen

SPIELER 1, SPIELZUG 5:

- 1 Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen

Die Teams sollten jedoch einen besseren Spieler als diesen programmieren können. Er kann geschlagen werden!

Außerdem müssen die Teilnehmer auch Spielzüge für Spieler 2 erstellen.

Die Anweisungen "Ziel sind 3 in einer Zeile" und "Blockiere 3 in einer Zeile" sind selbstverständlich sehr wichtig. Sie beziehen sich auf Situationen, in denen Sie oder Ihr Gegner bereits zwei Spielfiguren in einer Zeile haben, während das dritte Kästchen leer und damit ein Sieg möglich ist. Allerdings ist das möglicherweise nicht hilfreich, wenn Ihr Gegner sich zuerst den Sieg holt.

### Was passiert, wenn keiner der Spielzüge möglich ist?

Wenn Sie an das Ende der Liste der Anweisungen kommen und keine der Anweisungen ist möglich, gibt der Spieler auf. TIPP: Es ist empfehlenswert, die Anweisung "Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen" immer als letzte Anweisung jeder Liste aufzuführen. Damit bleibt immer ein Spielzug möglich.

Wenn Sie die Regeln weniger streng halten möchten, können Sie das zufällige Spielen als Standardspielzug einführen, wenn nichts anderes möglich ist.

### **Zufällige Spielzüge**

Wenn eine Anweisung ausgeführt werden kann, jedoch mehrere freie Kästchen vorhanden sind, auf die die Anweisung passt (z. B. "Setze eine Spielfigur ein freies Eckkästchen" und alle Ecken frei sind), wird die Wahl zufällig getroffen. Eine einfache Möglichkeit hierfür ist, die Anzahl der nummerierten Karten zu nehmen, sofern diese mit der Anzahl der betroffenen Kästchen übereinstimmen. Mischen Sie die Karten, legen Sie sie umgedreht auf den Tisch und lassen Sie einen Spieler ziehen. Die Zahl der gezogenen Karte entspricht dem Kästchen.

Verwenden Sie das durchnummerierte Spielbrett als Schlüssel dafür, wo die gezogene Nummer gesetzt werden muss.

### **Programme erstellen**

Geben Sie den Teams die Anweisungskarten sowie Papier und Stifte. Die erste Aufgabe ist, eine Spielstrategie zu erstellen. Was ist zum Beispiel der beste erste Spielzug? Wie kann man den anderen Spieler daran hindern, den nächsten Spielzug zu gewinnen? Sorgen Sie dafür, dass die Teilnehmer eine Reihe von Spielen in Zweierteams spielen, damit sie eine Idee bekommen, wie sie am besten spielen sollten.

Als nächstes sollten sie ihre Ideen in Anweisungen verwandeln, die Karten auswählen, die sie für jeden Spielzug als sinnvoll erachten und einen Stapel für den Spielzug in seinem Kästchen auf den Anweisungsblättern machen. Schlagen Sie zu diesem Zeitpunkt vor, dass sich die Gruppe in Zweierteams aufteilt, wobei einige für das Erstellen der Anweisungen für Spieler 1 und die anderen für die Anweisungen für Spieler 2 verantwortlich sind.

Sobald sie ein Programm erstellt haben, von dem sie glauben, dass es funktioniert, sollten sie die Reihenfolge der Anweisungen kennzeichnen, die für diesen Spielzug getestet werden sollen.

### **Testen des Programms**

Als nächstes sollten die Teilnehmer das Programm ausprobieren, um zu sehen, wie gut es funktioniert. Eine Person im Team sollte gegen das Programm spielen. Den Anweisungen sollte genau Folge geleistet werden.

Nehmen Sie für jeden Spielzug des Programms die oberste Karte vom Stapel für diesen Spielzug. Wenn dieser Spielzug möglich ist, führen Sie ihn aus. Legen Sie die Karte ansonsten ab und probieren Sie die Anweisung der nächsten Karte.

Betonen Sie, dass ein zufälliger Spielzug mithilfe der Zahlenkarten ausgeführt werden MUSS, wenn die Anweisungen eine Wahl lassen.

Legen Sie die Karten am Ende des Spielzugs zurück in ihre ursprüngliche Reihenfolge. Die Teilnehmer möchten die Anweisungen möglicherweise verändern, um sie zu verbessern.

### **Turnier**

In einem letzten Teil können Sie ein Turnier zwischen den verschiedenen Programmen der Teams veranstalten. Das ist besonders lustig, wenn jeweils zwei Spieler an einem großen Brett auf dem Boden oder auf einem Whiteboard spielen. Anstatt dass jedes Team seinem eigenen Programm folgt, sollte eine neutrale Person die Anweisungen übernehmen und unabhängig "ausführen" und dabei genau das tun, was die Anweisung sagt. Ein Schiedsrichter (Sie) sollten für Fair Play sorgen.

Das Format ist von der Anzahl der Teilnehmer abhängig. Am einfachsten ist ein Rundenturnier, in dem in jeder Runde verschiedene Paare von Programmen gegeneinander spielen.

Jedes Spiel sollte daraus bestehen, dass jedes Programm jeweils für Spieler 1 und Spieler 2 spielt.

Vergeben Sie 2 Punkte für einen Sieg, 1 Punkt für ein Unentschieden und -2 Punkte für eine Niederlage. Denken Sie daran, dass das oberste Ziel ist, nicht zu verlieren!

Wiederholen Sie dies über mehrere Runden mit verschiedenen Teams, die gegeneinander spielen. Der Gewinner ist der, der die meisten Punkte erhält (oder aber Sie beenden das Spiel mit einer KO-Runde).

## **Zusammenfassung**

Fassen Sie zusammen, was Sie getan haben. Jeder hat ein Programm (eine Liste von Anweisungen) für ein Tic Tac Toe Spiel erstellt. Jede Person (oder Computer), der den Anweisungen folgen kann, kann dies tun und gut spielen (wenn die Anweisungen gut sind). Das ist nichts anderes, als das, was ein Computer tut: den Anweisungen in seinen Programmen folgen. Jedes elektronische Gerät vom Mobiltelefon bis zur Waschmaschine tut genau das. Sie alle folgen den Anweisungen, die Programmierer schreiben. Wie wir gesehen haben, ist Programmieren sehr kreativ.

Sie haben Anweisungen erstellt, die das Problem lösen, egal, was passiert.

Gute Anweisungen für Schach zu erstellen, ist das, was die Programmierer von Deep Blue, dem besten Schachspieler der Welt, höchst erfolgreich getan haben!

Ist die gesamte Intelligenz nur im Programmierer? Vergessen Sie nicht, dass Deep Blue besser Schach spielen kann, als die Menschen, die ihn programmiert haben. Sie hätten Kasparov nicht schlagen können. Deep Blue andererseits konnte das, da er Anweisungen unglaublich schnell und vor allem präzise folgen kann. Die Anweisungen von Schachcomputern sagen dem Computer nicht direkt, welche Spielzüge er zu machen hat, sondern weisen ihn an, nach den besten Spielzügen zu suchen, indem er vorausspielt und die Ergebnisse überprüft... aber das ist eine andere Aktivität.

## ***Variationen und Erweiterungen***

Wenn Sie eine längere Stunde planen, können Sie nach dem ersten Turnier die Idee eines Spielbaums einführen – die Möglichkeit, alle Spielzüge auszuprobieren. Die Teams sollten versuchen, das Spiel methodisch zu spielen und einen Spielbaum für das perfekte Spiel zu entwickeln. Entwickeln Sie als erstes die möglichen Spiele, wenn der erste Spieler seine Spielfigur in die Mitte setzt. Entwickeln Sie dann das Spiel, wenn die erste Spielfigur in die Ecke gesetzt wird. Danach sollten die Teilnehmer neue Anweisungen erstellen, um auf diese Weise zu spielen.

Wenn Sie am Ende der Stunde gute Anweisungen zum Vergleich zeigen möchten, können Sie folgende Regeln vorstellen. Sie können diese auch als "aktuelle Weltmeisterschaftsregeln" in einem Turnier verwenden.

### **Spieler 1**

SPIELZUG 1:

- 1 Setze eine Spielfigur in ein leeres Eckkästchen
- 2 Gehe in die Mitte

SPIELZUG 2:

- 1 Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen meines letzten Spielzugs in einer Ecke gegenüberliegt
- 2 Setze eine Spielfigur in ein leeres Eckkästchen

SPIELZUG 3:

- 1 Ziel sind 3 in einer Zeile
- 2 Blockiere 3 in einer Zeile
- 3 Setze eine Spielfigur in ein leeres Eckkästchen
- 4 Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen

SPIELZUG 4:

- 1 Ziel sind 3 in einer Zeile
- 2 Blockiere 3 in einer Zeile
- 3 Setze eine Spielfigur in ein leeres Eckkästchen
- 4 Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen

SPIELZUG 5:

- 1 Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen

## **Spieler 2**

### **SPIELZUG 1:**

- 1 Setze eine Spielfigur in die Mitte
- 2 Setze eine Spielfigur in ein leeres Eckkästchen

### **SPIELZUG 2:**

- 1 Blockiere 3 in einer Zeile
- 2 Wenn der andere Spieler die gegenüberliegenden Ecken besetzt hat, setze eine Spielfigur in ein Randkästchen (kein Eck)
- 3 Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen des letzten Spielzugs meines Gegners in einer Ecke gegenüberliegt
- 4 Setze eine Spielfigur in ein leeres Eckkästchen

### **SPIELZUG 3:**

- 1 Ziel sind 3 in einer Zeile
- 2 Blockiere 3 in einer Zeile
- 3 Setze eine Spielfigur in ein leeres Eckkästchen
- 4 Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen

### **SPIELZUG 4:**

- 1 Ziel sind 3 in einer Zeile
- 2 Blockiere 3 in einer Zeile
- 3 Setze eine Spielfigur in ein leeres Eckkästchen
- 4 Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen

Es ist sogar möglich, noch besser als diese Regeln zu spielen (wenn auch nicht viel besser). Denken Sie daran, die Gelegenheiten für Fehler der anderen Spieler zu maximieren.

## ***Zahlenkarten für zufällige Spielzüge***

<b>1</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	

Sorgen Sie dafür, dass diese auf Karten gedruckt werden, die dick genug sind, dass die Zahl nicht von der Rückseite zu sehen ist. Verwenden Sie das folgende nummerierte Brett als Schlüssel.



## ***Brettpositionen für zufällig gewählte Zahlen***

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>

## ***Karten für Spielzüge: Spieler 1, Spielzug 1***

<p><b>Spieler 1, Spielzug 1</b></p> <p><b>Ziel sind 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 1</b></p> <p><b>Blockiere 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen meines letzten Spielzugs in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen des letzten Spielzugs meines Gegners in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein freies Eckkästchen</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in die Mitte</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein Kästchen an der Kante (keine Ecke)</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 1</b></p> <p><b>Wenn der andere Spieler die gegenüberliegenden Ecken besetzt hat, setze eine Spielfigur Randkästchen (kein Eck)</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur auf derselben Seite, auf der ich meinen letzten Spielzug in Ecke ausgeführt habe</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>

## ***Karten für Spielzüge: Spieler 1, Spielzug 2***

<p><b>Spieler 1, Spielzug 2</b></p> <p><b>Ziel sind 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 2</b></p> <p><b>Blockiere 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen meines letzten Spielzugs in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen des letzten Spielzugs meines Gegners in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein freies Eckkästchen</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in die Mitte</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein Kästchen an der Kante (keine Ecke)</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 2</b></p> <p><b>Wenn der andere Spieler die gegenüberliegenden Ecken besetzt hat, setze eine Spielfigur Randkästchen (kein Eck)</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur auf derselben Seite, auf der ich meinen letzten Spielzug in Ecke ausgeführt habe</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>

## **Karten für Spielzüge: Spieler 1, Spielzug 3**

<p><b>Spieler 1, Spielzug 3</b></p> <p><b>Ziel sind 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 3</b></p> <p><b>Blockiere 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen meines letzten Spielzugs in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen des letzten Spielzugs meines Gegners in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen</b></p> <p>Position</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein freies Eckkästchen</b></p> <p>Position</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in die Mitte</b></p> <p>Position</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein Kästchen an der Kante (keine Ecke)</b></p> <p>Position</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 3</b></p> <p><b>Wenn der andere Spieler die gegenüberliegenden Ecken besetzt hat, setze eine Spielfigur Randkästchen (kein Eck)</b></p> <p>Position</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur auf derselben Seite, auf der ich meinen letzten Spielzug in Ecke ausgeführt habe</b></p> <p>Position</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div>

## **Karten für Spielzüge: Spieler 1, Spielzug 4**

<p><b>Spieler 1, Spielzug 4</b></p> <p><b>Ziel sind 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 4</b></p> <p><b>Blockiere 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen meines letzten Spielzugs in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen des letzten Spielzugs meines Gegners in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein freies Eckkästchen</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in die Mitte</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein Kästchen an der Kante (keine Ecke)</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 4</b></p> <p><b>Wenn der andere Spieler die gegenüberliegenden Ecken besetzt hat, setze eine Spielfigur Randkästchen (kein Eck)</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur auf derselben Seite, auf der ich meinen letzten Spielzug in Ecke ausgeführt habe</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>

## **Karten für Spielzüge: Spieler 1, Spielzug 5**

<p><b>Spieler 1, Spielzug 5</b></p> <p><b>Ziel sind 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 5</b></p> <p><b>Blockiere 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 5</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen meines letzten Spielzugs in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 5</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen des letzten Spielzugs meines Gegners in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 5</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 5</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein freies Eckkästchen</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 5</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in die Mitte</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 5</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein Kästchen an der Kante (keine Ecke)</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 1, Spielzug 5</b></p> <p><b>Wenn der andere Spieler die gegenüberliegenden Ecken besetzt hat, setze eine Spielfigur Randkästchen (kein Eck)</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 1, Spielzug 5</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur auf derselben Seite, auf der ich meinen letzten Spielzug in Ecke ausgeführt habe</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>

## **Karten für Spielzüge: Spieler 2, Spielzug 1**

<p><b>Spieler 2, Spielzug 1</b></p> <p><b>Ziel sind 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 1</b></p> <p><b>Blockiere 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen meines letzten Spielzugs in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen des letzten Spielzugs meines Gegners in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein freies Eckkästchen</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in die Mitte</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein Kästchen an der Kante (keine Ecke)</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 1</b></p> <p><b>Wenn der andere Spieler die gegenüberliegenden Ecken besetzt hat, setze eine Spielfigur Randkästchen (kein Eck)</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 1</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur auf derselben Seite, auf der ich meinen letzten Spielzug in Ecke ausgeführt habe</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>

## **Karten für Spielzüge: Spieler 2, Spielzug 2**

<p><b>Spieler 2, Spielzug 2</b></p> <p><b>Ziel sind 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 2</b></p> <p><b>Blockiere 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen meines letzten Spielzugs in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen des letzten Spielzugs meines Gegners in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein freies Eckkästchen</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in die Mitte</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein Kästchen an der Kante (keine Ecke)</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 2</b></p> <p><b>Wenn der andere Spieler die gegenüberliegenden Ecken besetzt hat, setze eine Spielfigur Randkästchen (kein Eck)</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 2</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur auf derselben Seite, auf der ich meinen letzten Spielzug in Ecke ausgeführt habe</b></p> <p>Position  <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>



## ***Karten für Spielzüge: Spieler 2, Spielzug 3***

<p><b>Spieler 2, Spielzug 3</b></p> <p><b>Ziel sind 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 3</b></p> <p><b>Blockiere 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen meines letzten Spielzugs in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen des letzten Spielzugs meines Gegners in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein freies Eckkästchen</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in die Mitte</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein Kästchen an der Kante (keine Ecke)</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 3</b></p> <p><b>Wenn der andere Spieler die gegenüberliegenden Ecken besetzt hat, setze eine Spielfigur Randkästchen (kein Eck)</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 3</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur auf derselben Seite, auf der ich meinen letzten Spielzug in Ecke ausgeführt habe</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>

## ***Karten für Spielzüge: Spieler 2, Spielzug 4***

<p><b>Spieler 2, Spielzug 4</b></p> <p><b>Ziel sind 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 4</b></p> <p><b>Blockiere 3 in einer Zeile</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen meines letzten Spielzugs in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in das Eckkästchen, das dem Kästchen des letzten Spielzugs meines Gegners in einer Ecke gegenüberliegt</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein leeres Kästchen</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein freies Eckkästchen</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in die Mitte</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur in ein Kästchen an der Kante (keine Ecke)</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Spieler 2, Spielzug 4</b></p> <p><b>Wenn der andere Spieler die gegenüberliegenden Ecken besetzt hat, setze eine Spielfigur Randkästchen (kein Eck)</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Spieler 2, Spielzug 4</b></p> <p><b>Setze eine Spielfigur auf derselben Seite, auf der ich meinen letzten Spielzug in Ecke ausgeführt habe</b></p> <p>Position <input type="checkbox"/></p>

# **Anweisungsblatt, Spieler 1**

<b>SPIELER 1, SPIELZUG 1</b>
<b>SPIELER 1, SPIELZUG 2</b>
<b>SPIELER 1, SPIELZUG 3</b>
<b>SPIELER 1, SPIELZUG 4</b>
<b>SPIELER 1, SPIELZUG 5</b>

# **Anweisungsblatt, Spieler 2**

**SPIELER 1, SPIELZUG 1**

**SPIELER 2, SPIELZUG 2**

**SPIELER 2, SPIELZUG 3**

**SPIELER 2, SPIELZUG 4**